

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: 0 363 832 B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: 16.06.93

51 Int. Cl.⁵: H01J 65/00 ✓

21 Anmeldenummer: 89118546.4

DKE

22 Anmeldetag: 06.10.89

Einspruch bis: 16.3.94

54 Hochleistungsstrahler.

30 Priorität: 10.10.88 CH 3778/88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.04.90 Patentblatt 90/16

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
16.06.93 Patentblatt 93/24

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 254 111

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10,
Nr. 8 (E-373)[2065], 14. Januar 1986 & JP-A-60
172 135 (MITSUBISHI DENKI K.K.) 05-09-1985

DISPLAY DEVICES, 1980, Seiten 91-150,
Springer-Verlag, Berlin, DE; T.N. CRISCIMA-
GNA et al.: "AC plasma display"

73 Patentinhaber: ASEA BROWN BOVERI AG
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)

72 Erfinder: Gellert, Bernd, Dr.
Lindenhof 8
CH-5430 Wettingen(CH)
Erfinder: Kogelschatz, Ulrich, Dr.
Parkstrasse 8
CH-5212 Hausen(CH)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 363 832 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochleistungsstrahler, insbesondere für ultraviolettes Licht, mit einem mit unter Entladungsbedingungen Strahlung aussendendem Füllgas gefüllten, von Wänden begrenz-

ten Entladungsraum und mit Elektrodenpaaren, die paarweise an die beiden Pole einer Hochspannungsquelle angeschlossen sind, wobei zwischen zwei auf unterschiedlichem Potential liegenden Elektroden mindestens ein dielektrisches Material liegt, das an den Entladungsraum angrenzt.

Die Erfindung nimmt dabei Bezug auf einen Stand der Technik, wie er sich etwa aus der EP-Anmeldung 87109674.9 (Veröffentlichungsnummer 257111) ergibt.

Der industrielle Einsatz photochemischer Verfahren hängt stark von der Verfügbarkeit geeigneter UV-Quellen ab. Die klassischen UV-Strahler liefern niedrige bis mittlere UV-Intensitäten bei einigen diskreten Wellenlängen, wie z.B. die Quecksilber-Niederdrucklampen bei 185 nm und insbesondere bei 254 nm. Wirklich hohe UV-Leistungen erhält man nur aus Hochdrucklampen (Xe, Hg), die dann aber ihre Strahlung über einen grösseren Wellenlängenbereich verteilen. Die neuen Excimer-Laser haben einige neue Wellenlängen für photochemische Grundlagenexperimente bereitgestellt, sind z.Zt. aus Kostengründen für einen industriellen Prozess wohl nur in Ausnahmefällen geeignet.

In der eingangs genannten EP-Patentanmeldung oder auch in dem Konferenzdruck "Neue UV- und VUV-Excimerstrahler" von U.Kogelschatz und B.Eliasson, verteilt an der 10.Vortragstagung der Gesellschaft Deutscher Chemiker, Fachgruppe Photochemie, in Würzburg (BRD) 18.- 20.November 1987, wird ein neuer Excimerstrahler beschrieben. Dieser neue Strahlertyp basiert auf der Grundlage, dass man Excimerstrahlung auch in stillen elektrischen Entladungen erzeugen kann, einem Entladungstyp, der in der Ozonerzeugung grosstechnisch eingesetzt wird. In den nur kurzzeitig (< 1 Mikrosekunde) vorhandenen Stromfilamenten dieser Entladung werden durch Elektronenstoss Edelgasatome angeregt, die zu angeregten Molekülkomplexen (Excimeren) weiterreagieren. Diese Excimere leben nur einige 100 Nanosekunden und geben beim Zerfall ihre Bindungsenergie in Form von UV-Strahlung ab.

Der Aufbau eines derartigen Excimerstrahlers entspricht bis hin zur Stromversorgung weitgehend dem eines klassischen Ozonerzeugers, mit dem wesentlichen Unterschied, dass mindestens eine der den Entladungsraum begrenzenden Elektroden und/oder Dielektrikumsschichten für die erzeugte Strahlung durchlässig ist.

Ausgehend vom Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Hochleistungsstrahler, insbesondere für UV- oder VUV-Licht, zu schaffen, der sich insbesondere durch höhere Effizienz auszeichnet, wirtschaftlich zu fertigen ist und auch den Aufbau sehr grosser Flächenstrahler ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe bei einem Hochleistungsstrahler der eingangs genannten Gattung ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass die genannten Elektrodenpaare, räumlich getrennt von besagten Wänden und voneinander getrennt durch dielektrisches Material, nebeneinander angeordnet sind, derart, dass sich die stille elektrische Entladung im Entladungsraum im wesentlichen zur im Bereich der Dielektrikumsoberfläche ausbildet.

Bei Anlegen der Spannung bildet sich eine Vielzahl von Gleitentladungen von einer Elektrode durch das Dielektrikum im wesentlichen längs der Oberfläche des Dielektrikums und wieder in das Dielektrikum hinein zur benachbarten Elektrode. Diese Entladungen strahlen das verwendbare UV-Licht ab, das dann z.B. durch die den Entladungsraum begrenzende Wand dringt. Im Gegensatz zu den bekannten Konfigurationen wird hier die gesamte Ausdehnung der Entladungskanäle zur Strahlungserzeugung ausgenutzt.

Die Herstellung des erfindungsgemässen Hochleistungsstrahlers ist vereinfacht und kostengünstiger als bei den bekannten Strahlern. Man kann Materialien verwenden, die man leicht giessen kann, sodass die Elektroden eingegossen werden können. Dadurch werden Probleme beim Einhalten von Toleranzen (z.B. Dicke des Dielektrikums oder der Abstände) verkleinert. Auch für das begrenzende Glas/Quarz-Material sind keine sehr hohen Ansprüche zu stellen, da die begrenzenden Wände lediglich transparent sein müssen und nicht durch die Entladung beansprucht werden. Dies führt zu einer höheren Lebensdauer des Strahlers. Auch ist die Spaltweite und deren Toleranzen weit weniger kritisch. Insbesondere lassen sich nunmehr wegen der geringeren Anforderungen bezüglich Toleranzen sehr grosse Flächenstrahler realisieren, die sehr dünn ausgeführt werden können.

Weil praktisch die gesamte Länge des Entladungsraum zu Emission beiträgt, ist die UV-Ausbeute sehr hoch. Transmissionsverluste eines Elektrodengitters oder einer teildurchlässigen Schicht liegen nicht vor.

Der erfindungsgemässe Hochleistungsstrahler erlaubt Strahler-Geometrien nahezu beliebiger Gestalt. Neben Flächenstrahlern, die nach einer oder nach beiden Flachseiten strahlen, können zylindrische oder elliptische Strahler geschaffen werden. Auch müssen die Strahler nicht notwendig eben oder langgestreckt sein, sondern können in einer oder mehreren Dimensionen gekrümmt oder gebogen sein.

Selbstverständlich erlaubt es die Erfindung in Analogie zur CH-A-675 504, die den Entladungsraum begrenzenden Wände entweder auf der dem Entladungsraum zugewandten oder der äusseren Wand mit einer Lumineszenz-Schicht zu versehen zur Umwandlung des UV-Lichts in sichtbares Licht. Bei der ersten Alternative muss dann die Wand nicht mehr UV-durchlässig sein, weil sie nur noch sichtbares Licht durchlassen muss.

Bei der erfindungsgemässen Anordnung können Dielektrika verwendet werden, die nicht notwendigerweise transparent für das UV-Licht sind, was für besondere Anwendungen besonders hohe Wirkungsgrade erwarten lässt. So kann insbesondere das UV-Licht für manche Anwendungen direkt verwendet werden, ohne dass es den Entladungsraum verlassen muss. Dies gilt insbesondere für solche Anwendungen, die sich im Entladungsraum durchführen lassen. Zu solchen Anwendungen mit wachsender wirtschaftlicher Bedeutung zählen z.B. der Einsatz als starker UV-Strahler für Vorionisierungszwecke anderer Entladungen, z.B. Laser, Behandlung von Oberflächen mit UV-Belichtung, chemische Prozesse wie Präparation neuer Chemikalien oder Oberflächen und Beschichtungsverfahren wie Plasma-CVD (Chemical Vapor Deposition), Photo-CVD, bei denen ein zu behandelndes Substrat bei geeignetem Füllgas möglichst dicht an UV-Lichtquelle gebracht wird. Die besonderen Vorteile einer solchen "Innen"-Anordnung liegen u.a. in der Vermeidung von Absorptionsverlusten durch Fenster und in der Ausnutzung zusätzlicher Effekte durch die Entladung selbst.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt; darin zeigt

- Fig. 1 Ein erstes Ausführungsbeispiel eines Flächenstrahlers mit beidseitiger Abstrahlung im Querschnitt;
- Fig. 2 der Flächenstrahler nach Fig.1 im Längsschnitt mit einer schematischen Darstellung der elektrischen Anspeisung;
- Fig. 3 eine erste Abwandlung des Flächenstrahlers nach Fig.1 und 2 mit einseitiger Abstrahlung und Elektroden, die auf ein Substrat aufgebracht und mit einer dielektrischen Schicht überzogen sind;
- Fig. 4 eine zweite Abwandlung des Flächenstrahlers nach Fig.1 und 2 mit inhomogenem Dielektrikum;
- Fig. 5 eine dritte Abwandlung des Flächenstrahlers nach Fig.1 und 2 mit von dielektrischen Material ummantelten Einzelelektroden;
- Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in Form eines Zylinderstrahlers im Querschnitt;

Der Flächenstrahler nach Fig.1 und 2 besteht aus zwei beabstandeten UV-durchlässigen Platten 1, 2 aus Quarzglas, zwischen denen eine weitere Platte 3 aus dielektrischen Material, z.B. Glas oder Keramik oder ein Kunststoff-Dielektrikum angeordnet ist. Ueber die Fläche verteilte Abstandshalter 4, 5 sichern die Distanzierung der Platten 1, 2 und 3 und dienen gleichzeitig deren Zusammenhalt. In die Platte 3 sind in regelmässigen Abständen und voneinander beabstandet Metallelektroden 6, 6' eingebettet. Wie in Fig.2 zu erkennen ist, sind die Elektroden 6, 6', abwechselnd mit dem einen und dem anderen Pol einer Wechselstromquelle 7 verbunden. Die Wechselstromquelle 7 entspricht grundsätzlich jenen, wie sie zur Anspeisung von Ozoneerzeugern verwendet werden. Typisch liefert sie eine einstellbare Wechselspannung in der Grössenordnung von mehreren 100 Volt bis 20000 Volt bei Frequenzen im Bereich des technischen Wechselstroms bis hin zu einigen kHz - abhängig von der Elektrodengeometrie, Druck im Entladungsraum und Zusammensetzung des Füllgases.

Die Entladungsräume 8 und 9 zwischen den Platten 1 und 3 bzw. 3 und 2 sind mit einem unter Entladungsbedingungen Strahlung aussendenden Füllgas gefüllt, z.B. Quecksilber, Edelgas, Edelgas-Metaldampf-Gemisch, Edelgas-Halogen-Gemisch, gegebenenfalls unter Verwendung eines zusätzlichen weiteren Edelgases, vorzugsweise Ar, He, Ne, als Puffergas.

Je nach gewünschter spektraler Zusammensetzung der Strahlung kann dabei eine Substanz/Substanzgemisch gemäss nachfolgender Tabelle Verwendung finden:

Füllgas	Strahlung
Helium	60 - 100 nm
Neon	80 - 90 nm
Argon	107 - 165 nm
Argon + Fluor	180 - 200 nm
Argon + Chlor	165 - 190 nm
Argon + Krypton + Chlor	165 - 190, 200 - 240 nm
Xenon	160 - 190 nm
Stickstoff	337 - 415 nm
Krypton	124, 140 - 160 nm
Krypton + Fluor	240 - 255 nm
Krypton + Chlor	200 - 240 nm
Quecksilber	185, 254, 320-360, 390-420 nm
Selen	196, 204, 206 nm
Deuterium	150 - 250 nm
Xenon + Fluor	400 - 550 nm
Xenon + Chlor	300 - 320 nm

Daneben kommen eine ganze Reihe weiterer Füllgase in Frage:

- Ein Edelgas (Ar, He, Kr, Ne, Xe) oder Hg mit einem Gas bzw. Dampf aus F_2 , J_2 , Br_2 , Cl_2 oder eine Verbindung, die in der Entladung ein oder mehrere Atome F, J, Br oder Cl abspaltet;
- ein Edelgas (Ar, He, Kr, Ne, Xe) oder Hg mit O_2 oder einer Verbindung, die in der Entladung ein oder mehrere O-Atome abspaltet;
- ein Edelgas (Ar, He, Kr, Ne, Xe) mit Hg.

In der sich bildenden elektrischen Gleitentladung (surface discharge) kann die Elektronenenergieverteilung durch Dicke der dielektrischen Platte 3 und deren Eigenschaften, Abstand zwischen den Elektroden 6', 6'', Druck und/oder Temperatur optimal eingestellt werden.

Bei Anliegen einer Spannung zwischen je zwei benachbarten Elektroden 6', 6'' bildet sich eine Vielzahl von Entladungskanälen 10 von einer Elektrode 6' durch das Dielektrikum 3 längs der Oberfläche des Dielektrikums 3 und wieder in das Dielektrikum 3 hinein zur benachbarten Elektrode 6''. Diese längs der Oberfläche verlaufenden Gleitentladungen 10 strahlen das UV-Licht ab, das dann durch die im Beispielsfall transparenten Platten 1, 2 dringt. Verwendet man in den Räumen 8 und 9 unterschiedliche Füllgase, so lassen sich bei entsprechender Wahl der Elektrodenanordnung und -verteilung mit einunddemselben Strahler zwei unterschiedliche Strahlungen erzeugen. Durch Aufbringen einer Beschichtung 11, 12 auf die beiden Oberflächen des Dielektrikums 3 lassen sich niedrigere Zündspannungen für die Entladung erzielen, so dass die Kosten für die Speisung reduziert werden können. Als Beschichtungsmaterial kommen in erster Linie die Oxide von Magnesium, Ytterbium, Lanthan und Cer (MgO , Yb_2O_3 , La_2O_3 , CeO_2) in Frage.

Das UV-Licht kann für manchen Anwendungen auch direkt verwendet werden, ohne dass es durch die Abdeckplatten 1, 2 dringen muss. Dies gilt für solche Anwendungen, die sich in den Entladungsräumen 8, 9 selbst durchführen lassen. Zu solchen Applikationen mit wachsender wirtschaftlicher Bedeutung zählen z.B. die Behandlung von Oberflächen mit UV-Belichtung, chemische Prozesse wie Präparation neuer Chemikalien oder Oberflächen-Beschichtung wie Plasma-CVD, Photo-CVD, also Verfahren, bei denen ein zu behandelndes Substrat bei geeignetem Füllgas möglichst dicht an die Dielektrikumsoberfläche, also dort wo die Strahlung entsteht, herangebracht wird.

Die besonderen Vorteile einer solchen "Innen"-Anordnung liegen u.a. in der Vermeidung von Absorptionsverlusten (durch die Platten 1, 2) und in der Ausnutzung zusätzlicher Effekte durch die Entladung selbst, wobei die elektrischen Eigenschaften des zu behandelnden Substrats relativ unerheblich sind.

Die Herstellung des Dielektrikums 3 samt der in ihm eingebetteten Elektroden 6', 6'' ist gegenüber den bekannten Hochleistungsstrahlern vereinfacht und damit kostengünstiger. Man kann Materialien verwenden, die man relativ einfach gießen kann, so dass die Elektroden 6', 6'' gleich miteingegossen werden können. Dadurch werden Probleme beim Einhalten von Toleranzen, z.B. die Dicke des Dielektrikums 3 oder der Abstände zwischen den Platten 1 und 3 bzw. 3 und 2 verkleinert. Auch für das Material der UV-durchlässigen Platten - sofern sie überhaupt UV-durchlässig sein müssen - sind keine sehr hohen Ansprüche zu stellen, da sie nicht durch die Entladung beansprucht sind. Dies führt wiederum zu einer Erhöhung der Gesamtlebensdauer des Strahlers.

Für eine kostengünstige Herstellung der in das Dielektrikum 3 eingebetteten Elektroden 6', 6'' kann auch

(vgl. "AC Plasma Display" von T.N.Criscimagna & P.Pleshko in "Display Devices", J.I.Pamkove (Ed.), Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1980, S. 92 - 150).

Anstelle von metallischen Drähten 6', 6" nach Fig.1 sind die Elektroden gemäss Fig.3 als diskrete Leiterbahnen 6a, 6b mittels Dünnsfilm- oder Dickfilm-Techniken auf ein Substrat 13 aus Glas, Quarz oder Keramik aufgebracht. Dabei werden einerseits Bedampfungs- und Sputter-Prozesse zur Metallisierung verwendet, andererseits leitfähige Pasten. Feine Leiterbahnen können durch photo-lithographische Verfahren, breitere ($> 25 \mu\text{m}$) können durch Metallabscheidung durch eine Maske hindurch erzeugt werden. Die so aufgetragenen Leiterbahnen (Elektroden) werden danach durch eine dielektrische Schicht 14 abgedeckt. So kann man z.B. Schichten aus Bleioxydglas als Spray oder Paste auftragen und anschliessend erhitzen, wobei sich eine durchgehende Glasschicht bildet. Schichten aus Borsilikatglas kann man durch Verdampfungs-techniken herstellen. Es ist auch möglich, dass man andere dielektrische Schichten abscheidet mit Methoden, die in der Halbleitertechnik üblich sind, z.B. mittels Plasma-CVD oder Photo-CVD.

Ohne den durch die Erfindung gesteckten Rahmen zu verlassen, sind eine Fülle von Modifikationen des vorstehend beschriebenen UV-Hochleistungsstrahlers möglich, auf die nachstehend eingegangen werden soll.

So können statt zweier Entladungsräume 8,9 auch nur ein Entladungsraum vorgesehen sein. Dazu ist durch eine entsprechende Isolation, z.B. Schwefelhexafluorid oder Wasser, in dem einen Raum oder eine andere Geometrie des Dielektrikums und/oder der Elektroden, z.B. eine solche nach Fig.3, sicherzustellen, dass sich die Gleitentladungen nur in dem anderen Raum ausbilden.

Statt runder Elektroden 6', 6" nach Fig.1 können auch Elektroden mit nahezu beliebigem Querschnitt verwendet werden. Auch müssen die Elektroden nicht geradlinig verlaufen, sondern können auch z.B. mäandrierförmig oder im Zickzack nebeneinander angeordnet sein.

Zur Verbesserung der Wärmeabfuhr aus dem Dielektrikum ist es möglich, die Elektroden 6', 6" als Hohlelektroden auszuführen, oder im Dielektrikum 3 in Fig.1 oder im Substrat 13 in Fig.3 zusätzlich in Elektrodenlängsrichtung verlaufende Kanäle (Pos. 15 in Fig.3) vorzusehen, durch welche Kanäle ein flüssiges oder gasförmiges Kühlmittel geleitet wird.

Neben einzelnen in ein flächiges Dielektrikum 3 bzw. 14 eingebetteten Elektroden ist es darüber hinaus möglich, gemäss Fig.4 und 5 einzelne Drähte 16', 16" mit je einer dielektrischen Umhüllung 17 zu verwenden, die entweder dicht an dicht (Fig.5), locker nebeneinander oder durch Zwischenlagen 18 oder Abstandsstücke voneinander distanziert, zwischen den beiden Platten 1 und 2 angeordnet sind.

Anstelle von Flächenstrahlern nach den Figuren 1 bis 5 sind auch Zylinderstrahler möglich, wie es in Fig.6 veranschaulicht ist. Dort ist zwischen zwei Quarzrohren 19, 20 ein Rohr 21 aus dielektrischen Material koaxial angeordnet. Nicht dargestellte Abstandhalter sichern die gegenseitige Lage der drei Rohre. Analog Fig.1 sind in das dielektrische Rohr 21 Metallelektroden 22', 22" eingebettet, die analog Fig.2 abwechselnd mit dem einen und dem anderen Pol einer (nicht dargestellten) Wechselstromquelle verbunden sind.

Der Zylinderstrahler nach Fig.6 strahlt im Beispielsfall sowohl nach innen (in den Innenraum des Rohres 20) als auch nach aussen ab. Verwendet man in den Räumen 8 und 9 unterschiedliche Füllgase, so lassen sich bei entsprechender Wahl der Elektrodenanordnung und -verteilung mit einunddemselben Strahler zwei unterschiedliche Strahlungen erzeugen. Dies gilt selbstverständlich auch für einen Strahler nach Fig.4.

Wie bereits im Zusammenhang mit Fig.1 beschrieben, können auch bei Zylinderstrahlern nach Fig.6 die gewünschten Reaktionen in dem bzw. den Entladungsräumen 8 bzw. 9 selbst stattfinden.

Die vorstehende Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung konzentrierte sich auf die Erzeugung von UV- bzw. VUV-Strahlung. Durch Beschichtung der Platten 1, 2 bzw. der Rohre 19, 20 mit einer Lumineszenzschicht 23, 24 (Fig.1) lässt sich in Anlehnung an die bei den Lumineszenzröhren für Beleuchtungszwecke bekannte Technik auch sichtbares Licht hoher Leistung erzeugen. Derartige Schichten sind bekannt und können auch auf die den Entladungsraum 8 bzw. 9 angrenzenden inneren Oberflächen der Platten 1, 2 bzw. der Rohre 19, 20 aufgebracht werden. Im letzteren Fall brauchen diese Platten bzw. Rohre nicht mehr UV-durchlässig sondern nur für das sichtbare Licht transparent sein.

50 Patentansprüche

1. Hochleistungsstrahler, insbesondere für ultraviolettes Licht, mit einem mit unter Entladungsbedingungen Strahlung aussendendem Füllgas gefüllten, von Wänden (1,2) begrenzten Entladungsraum (8,9) und mit Elektrodenpaaren, die paarweise an die beiden Pole einer Hochspannungsquelle (7) angeschlossen sind, wobei zwischen zwei auf unterschiedlichem Potential liegenden Elektroden mindestens ein dielektrisches Material liegt, das an den Entladungsraum angrenzt, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Elektrodenpaare (6', 6"; 6a, 6b; 16', 16"; 22', 22") räumlich getrennt von besagten Wänden (1,2) und voneinander getrennt durch dielektrisches Material (3; 14; 21) nebeneinander angeordnet sind,

derart, dass sich die elektrische Entladung im Entladungsraum (8,9) im wesentlichen nur im Bereich der Dielektrikumsoberfläche ausbildet.

2. Hochleistungstrahler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (6', 6"; 6a, 6b; 16', 16"; 22', 22") in das dielektrische Material (3; 14; 21) eingebettet sind und benachbarte Elektroden (6', 6"; 6a, 6b; 16', 16"; 22', 22") jeweils an unterschiedliche Pole der Hochspannungsquelle (7) angeschlossen sind.
3. Hochleistungstrahler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass alle Elektroden (6', 6"; 22', 22") in einen gemeinsamen Träger aus dielektrischem Material eingebettet sind.
4. Hochleistungstrahler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (16', 16") einzeln je von einer dielektrischen Umhüllung (17) umgeben sind.
5. Hochleistungstrahler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (6a, 6b) auf einem Substrat (13) aus Isoliermaterial angeordnet und mit einer dielektrischen Schicht (14) abgedeckt sind.
6. Hochleistungstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in den Elektroden oder in dem Material, in dem diese eingebettet bzw. darauf angeordnet sind, in Elektrodenlängsrichtung verlaufende Kühlkanäle (15) vorgesehen sind.
7. Hochleistungstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem Entladungsraum (8,9) zugewandten Oberfläche des Dielektrikums eine zusätzliche Schicht (11,12) zur Herabsetzung der Zündspannung der elektrischen Gleitentladung, vorzugsweise eine Schicht aus Magnesium-, Ytterbium-, Lanthan- oder Ceroxid, vorgesehen ist.
8. Hochleistungstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung von Strahlungen mit mehreren unterschiedlichen Wellenlängen in einem Entladungsraum (8,9) ein Füllgas mit mindestens zwei Edelgasen und mindestens einem Nicht-Edelgas vorgesehen ist.
9. Hochleistungstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in den beiden Entladungsräumen (8,9) Füllgase unterschiedlicher Zusammensetzung vorgesehen sind.
10. Hochleistungstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die den Entladungsraum (8,9) begrenzenden Platten (1,2) bzw. Rohre (19,20) mit einer Lumineszenzschicht (24,25) versehen sind.

Claims

1. High-power radiator, in particular for ultraviolet light, having a discharge space (8,9), delimited by walls (1,2) and filled with filler gas emitting radiation under discharge conditions and having electrode pairs which are connected in pairs to the two poles of a high-voltage source (7), at least one dielectric material which adjoins the discharge space lying between two electrodes at different potentials, characterised in that the aforesaid electrode pairs (6', 6"; 6a, 6b; 16', 16"; 22', 22"), spatially separated from said walls (1, 2) and separated from each other by dielectric material (3; 14; 21), are arranged adjacent to one another in such a way that the electrical discharge in the discharge space (8, 9) forms essentially only in the region of the surface of the dielectric.
2. High-power radiator according to Claim 1, characterised in that the electrodes (6', 6"; 6a, 6b; 16', 16"; 22', 22") are embedded in the dielectric material (3; 14; 21) and adjacent electrodes (6', 6"; 6a, 6b; 16', 16"; 22', 22") are in each case connected to different poles of the high-voltage source (7).
3. High-power radiator according to Claim 2, characterised in that all electrodes (6', 6"; 22', 22") are embedded in a common carrier made of dielectric material.
4. High-power radiator according to Claim 2, characterised in that the electrodes (16', 16") are each individually surrounded by a dielectric enclosure (17).

5. High-power radiator according to Claim 1, characterized in that the electrodes (6a, 6b) are arranged on a substrate (13) made of insulating material and are covered by a dielectric layer (14).
6. High-power radiator according to one of Claims 1 to 5, characterized in that cooling channels (15) extending in the longitudinal direction of the electrodes are provided in the electrodes or in the material in which these are embedded or on which they are arranged.
7. High-power radiator according to one of Claims 1 to 6, characterized in that there is provided on the surface of the dielectric facing the discharge space (8, 9) an additional layer (11, 12) for reducing the firing voltage of the electrical surface discharge, preferably a layer of an oxide of magnesium, yttrium, lanthanum or cerium.
8. High-power radiator according to one of Claims 1 to 7, characterized in that, for generating radiation with several different wavelengths in one discharge space (8; 9), a filler gas with at least two noble gases and at least one non-noble gas is provided.
9. High-power radiator according to one of Claims 1 to 8, characterized in that filler gases of different composition are provided in the two discharge spaces (8, 9).
10. High-power radiator according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the sheets (1, 2) delimiting the discharge space (8, 9) or tubes (19, 20) are provided with a luminescent layer (24, 25).

Revendications

1. Source de rayonnement haute puissance, en particulier pour lumière ultra-violet, ayant un espace de décharge (8,9) limité par des parois (1,2) et rempli par un gaz de remplissage émettant des radiations dans les conditions de décharge, et avec des paires d'électrodes, qui sont reliées en paire aux deux pôles d'une source de haute tension (7), au moins un matériau diélectrique, qui est contigu à l'espace de décharge, étant placé entre deux électrodes se trouvant à un potentiel différent, caractérisée en ce que lesdites paires d'électrodes (6',6";6a,6b;16',16";22',22") séparées spatialement des dites parois (1,2) et séparées les unes des autres par du matériau diélectrique (3;14;21), sont arrangées les unes à côté des autres de façon à ce que la décharge électrique dans l'espace de décharge (8,9) se forme essentiellement uniquement dans la zone de surface du diélectrique.
2. Source de rayonnement haute puissance selon la revendication 1, caractérisée en ce que les électrodes (6',6";6a,6b;16',16";22',22") sont noyées dans le matériau diélectrique (3;14;21) et les électrodes voisines (6',6"; 6a,6b;16',16";22',22") sont chacune reliées à des pôles différents de la source de haute tension (7).
3. Source de rayonnement haute puissance selon la revendication 2, caractérisée en ce que toutes les électrodes (6',6";22',22") sont noyées dans un même support en matériau diélectrique.
4. Source de rayonnement haute-puissance selon la revendication 2, caractérisée en ce que les électrodes (16',16") sont entourées chacune par une gaine diélectrique (17).
5. Source de rayonnement haute-puissance selon la revendication 1, caractérisée en ce que les électrodes (6a,6b) sont arrangées sur un substrat (13) en matériau isolant et couvertes d'une couche diélectrique (14).
6. Source de rayonnement haute-puissance selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que dans les électrodes ou dans le matériau où celles-ci sont noyées, respectivement sur lequel elles sont arrangées, sont prévus des canaux de refroidissement s'étendant dans la direction longitudinale des électrodes.
7. Source de rayonnement haute-puissance selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que sur la surface du diélectrique qui fait face à l'espace de décharge (8,9) est prévue une couche supplémentaire (11,12) en vue de réduire la tension d'allumage de la décharge électrique superficielle, de préférence une couche en oxyde de magnésium, d'yttrium, de lanthane ou de

cérium.

8. Source de rayonnement haute-puissance selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que pour produire des rayonnements ayant plusieurs longueurs d'onde différentes dans un espace de décharge (8,9), il est prévu un gaz de remplissage contenant au moins deux gaz rares et au moins un gaz non rare.
9. Source de rayonnement haute-puissance selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que sont prévus dans les deux espaces de décharge (8,9) des gaz de remplissage de composition différente.
10. Source de rayonnement haute-puissance selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que les plaques (1,2), respectivement les tubes (19,20) limitant les espaces de décharge (8,9) sont pourvus d'une couche luminescente (24,25).

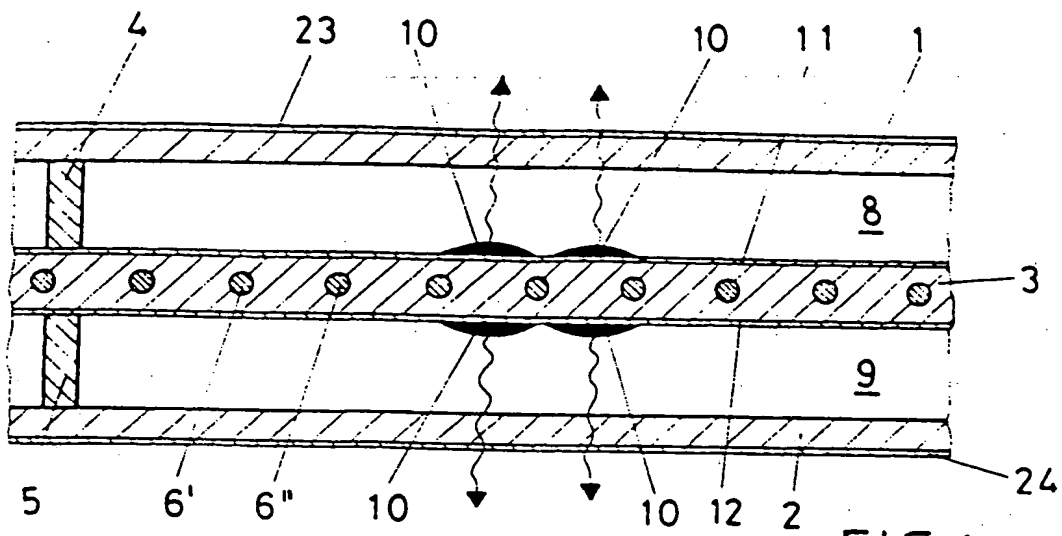


FIG.1

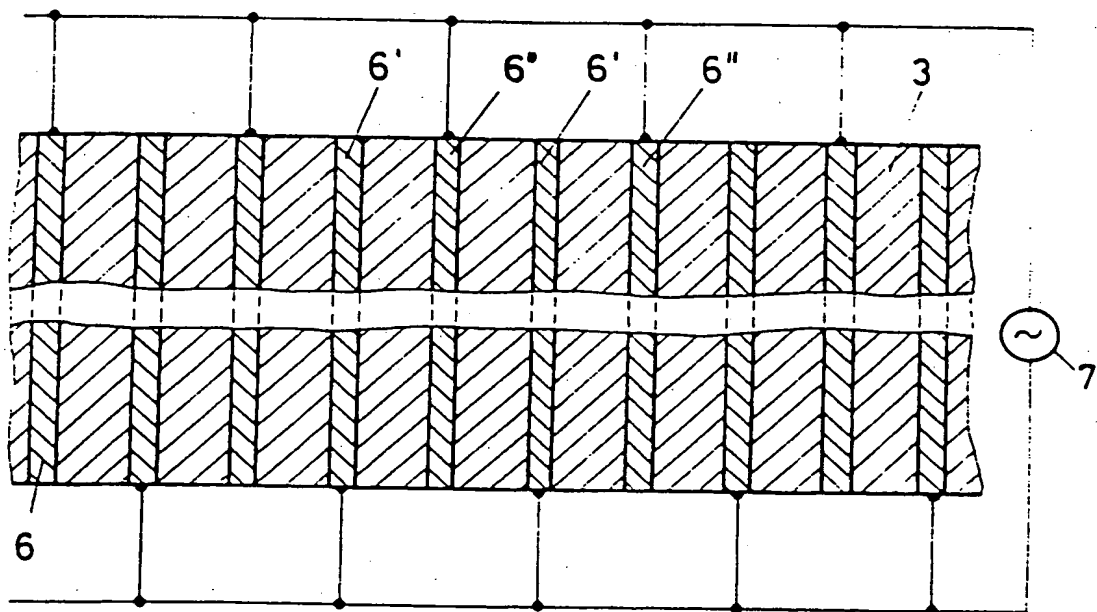


FIG. 2

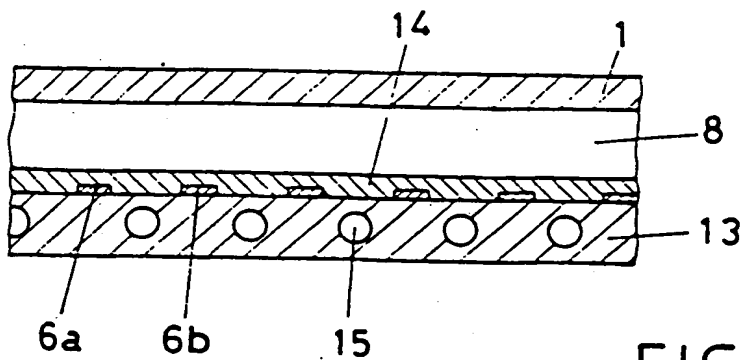


FIG. 3

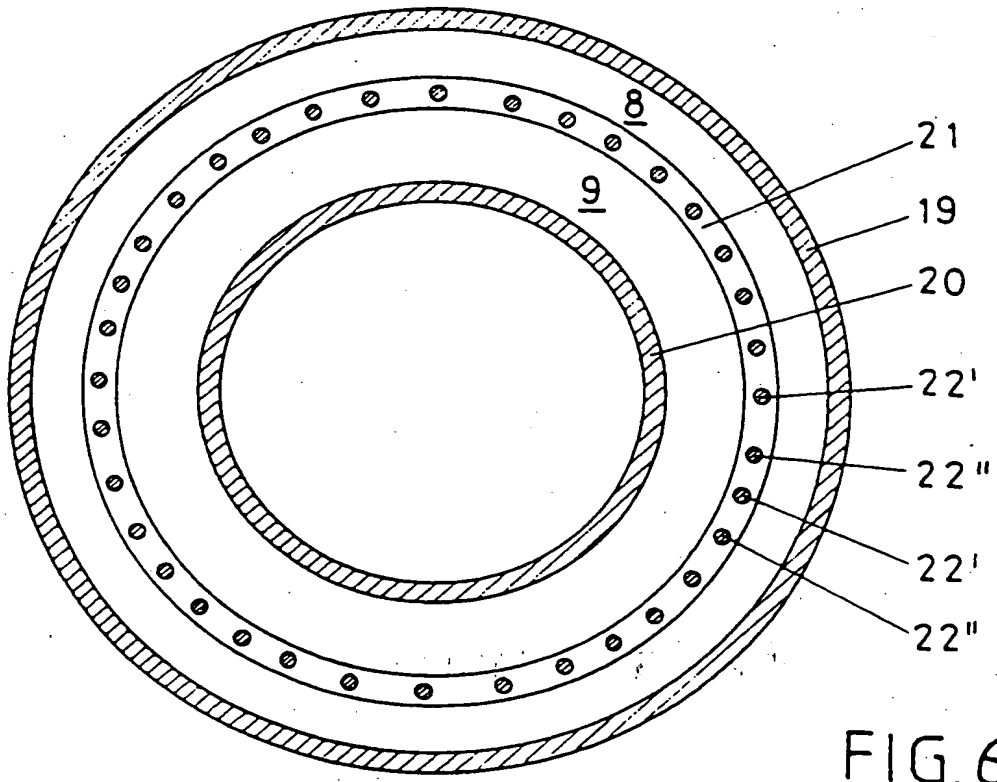


FIG. 6

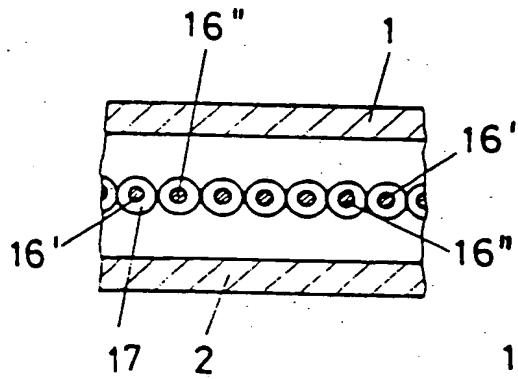


FIG. 5

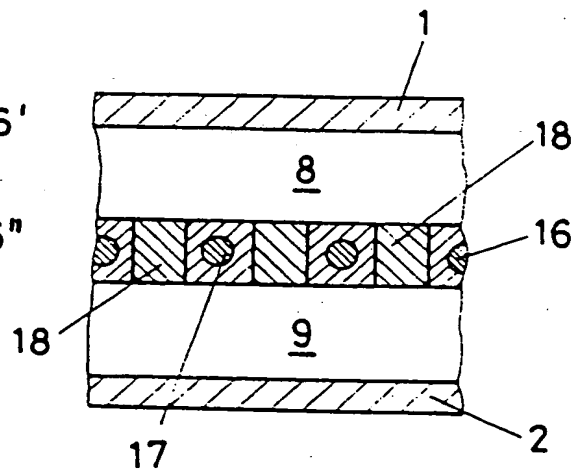


FIG. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)